

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра компьютерной безопасности и математического обеспечения информационных систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.44.8 Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных»

Уровень высшего образования

СПЕЦИАЛИТЕТ

Специальность

10.05.01 Компьютерная безопасность

(код и наименование специальности)

специализация №3 «Разработка защищенного программного обеспечения»

(наименование направленности (профиля)/специализации образовательной программы)

Квалификация

Специалист по защите информации

Форма обучения

Очная

Год набора 2021

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.Б.44.8 Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра компьютерной безопасности и математического обеспечения информационных систем
наименование кафедры

протокол № 8 от "5" апреля 2021г.

Заведующий кафедрой

Кафедра компьютерной безопасности и математического обеспечения информационных систем

наименование кафедры

подпись

И.В. Влацкая
расшифровка подписи

Исполнители:

Доцент

должность

Ряполова
подпись

Е.И. Ряполова
расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по специальности

10.05.01 Компьютерная безопасность

код наименование

личная подпись

И.В. Влацкая
расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

Н.Н. Бигалиева
расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

И.В. Крючкова
расшифровка подписи

№ регистрации 117872

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

Цель (цели) освоения дисциплины: Формирование компетенций студентов в области анализа и разработки алгоритмов.

Задачи:

1) теоретический компонент: – получить представление о методах анализа алгоритмов; об основных алгоритмах целочисленной арифметики; об использовании динамической памяти для хранения данных; об областях применения различных структур данных; о видах сортировки данных; об основных принципах рекурсивных алгоритмов; об использовании теории графов на практике.

2) познавательный компонент:

– изучить методы оценки рекуррентных алгоритмов; алгоритм перевода чисел из одной системы счисления в другую; понятия «линейный список», «стек», «очередь», «двоичное дерево поиска»; основные алгоритмы сортировки данных; алгоритмы поиска данных в неотсортированных и отсортированных массивах; основные принципы организации рекурсивных алгоритмов; основные принципы динамического программирования; основные алгоритмы на графах.

3) практический компонент: – научиться определять вычислительную сложность алгоритма; реализовывать арифметические операции над многоразрядными числами; использовать различные структуры данных при решении задач; использовать сортировки при решении конкретных задач; использовать перебор с возвратом для решения задач; использовать графа и операции над ними.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.16 Языки программирования*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.17 Методы программирования*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-7 Способен создавать программы на языках высокого и низкого уровня, применять методы и инструментальные средства программирования для решения профессиональных задач, осуществлять обоснованный выбор инструментария программирования и способов организации	ОПК-7-В-5 Знает базовые структуры данных ОПК-7-В-6 Знает основные алгоритмы сортировки и поиска данных, комбинаторные и теоретико-графовые алгоритмы ОПК-7-В-7 Умеет применять известные методы программирования и возможности базового языка программирования для решения типовых профессиональных задач ОПК-7-В-8 Владеет навыками разработки	Знать: Знает базовые структуры данных, основные алгоритмы сортировки и поиска данных, комбинаторные и теоретико-графовые алгоритмы Уметь: применять известные методы программирования и

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
программ	алгоритмов решения типовых профессиональных задач	возможности базового языка программирования для решения типовых профессиональных задач Владеть: навыками разработки алгоритмов решения типовых профессиональных задач

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	3 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	68,25	68,25
Лекции (Л)	34	34
Практические занятия (ПЗ)	34	34
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	39,75	39,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основы анализа алгоритмов	12	4	4		4
2	Компьютерная арифметика	12	4	4		4
3	Алгоритмы сортировки	12	4	4		4
4	Алгоритмы поиска	12	4	4		4
5	Динамические множества	12	4	4		4
5	Деревья поиска	12	4	4		4
6	Перебор с возвратом	12	4	4		4
7	Алгоритмы на графах	14	4	2		8
8	NP-полные задачи	10	2	4		4
9	Итого:	108	34	34		40
	Всего:	108	34	34		40

4.2 Содержание разделов дисциплины

1. Основы анализа алгоритмов. Понятие алгоритма. Понятие алгоритмической задачи. Задача анализа алгоритма. Понятия временной и объемной сложности алгоритма. Порядок роста 5^n функции и его свойства. Асимптотическая сложность. Анализ рекуррентных алгоритмов. Классы сложности задач.

2. Компьютерная арифметика. Понятие о представлении чисел в памяти ЭВМ. Разрядная сетка. Числа с плавающей запятой, экспоненциальная система. Длинная арифметика. Операции с длинными числами.

3. Алгоритмы сортировки. Понятие сортировки. Виды и свойства сортировки. Устойчивость алгоритмов сортировки. Временная и объемная сложность алгоритмов сортировки. Простые алгоритмы сортировки: вставками, обментами, выбором. Сортировка слиянием. Быстрая сортировка Хоара. Пирамидальная сортировка. Сортировка подсчетом. Натуральная сортировка.

4. Алгоритмы поиска. Порядковые статистики. Линейный поиск. Бинарный поиск.

5. Динамические множества. Линейные списки. Упорядоченный и неупорядоченный массив. Стек и очередь. Сложность операций добавления, удаления и поиска элементов. Хэширование, хэш-таблицы. Методы разрешения коллизий: открытая адресация и списки. Анализ сложности операций с хэш-таблицами.

6. Деревья поиска. Бинарные деревья. Анализ сложности операций с бинарным деревом. Сбалансированные деревья. Рандомизованные деревья. Структура данных узла дерева. Добавление и удаление элементов в рандомизованное дерево. Левое и правое вращение, добавление в корень. Объединение деревьев.

7. Перебор с возвратом. Общая схема перебора с возвратом. Задача о выходе из лабиринта. Задача о 8 ферзях. Задача об обходе шахматной доски конём.

8. Алгоритмы на графах. Понятие графа. Виды и свойства графов. Структура данных графа. Способы представления графа. Матрица смежности. Анализ сложности операций на графе. Поиск в ширину и глубину. Классификация рёбер при поиске. Эйлеров цикл. Алгоритм Дейкстры. Алгоритм Флойда.

9. NP-полные задачи. Особенности класса NP-полных задач. Примеры NP-полных задач: задача коммивояжёра, задача о рюкзаке. Жадные алгоритмы. Методы решения NP-полных задач. Динамическое программирование.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Целочисленная арифметика	4
2	2	Позиционные и непозиционные системы счисления	4
3	3	Длинная арифметика	4
4,5,6,7,8	4,5,6,7	Алгоритмы сортировки (метод пузырька, метод бинарных вставок, метод Флойда и др.)	18
9	8	Алгоритмы на графах	4
		Итого:	34

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Алгоритмы: построение и анализ / Т. Кормен [и др.]. - 2-е изд. - Москва ; Санкт-Петербург ; Киев : Вильямс, 2013. - 1296 с.

2. Ахо, А. В. Структуры данных и алгоритмы / А. В. Ахо, Д. Э. Хопкрофт, Д. Д. Ульман. - Москва : Вильямс, 2007. - 400 с.

5.2 Дополнительная литература

1 Кнут, Д. Э. Искусство программирования / Д. Э. Кнут; под общ. ред. Ю. В. Козаченко.- 2-е изд.- Изд. испр. и доп. - М. : Вильямс, 2009. - (Классический труд). - Парал. тит. л. англ. Т. 3 : Сортировка и поиск. - 2009. - 823 с.

2. Окулов, С.М. Программирование в алгоритмах / С.М. Окулов . - М. : БИНОМ. Лаб. знаний, 2004. - 341 с.

3. Седжвик, Р. Фундаментальные алгоритмы на С : Пер. с англ / Р. Седжвик . - 3-я ред. - М. ; СПб. ; Киев : Торгово-издат. Дом "DiaSoft", 2003. Ч. 1-4 : Анализ. Структуры данных. Сортировка. Поиск. - 672 с.

4. Вирт, Н. Алгоритмы и структуры данных = Algorithms and Data Structures [Текст] : пер. с англ. / Н. Вирт. - СПб. : Невский Диалект, 2001. - 352 с

5.3 Периодические издания

1 Информатика и системы управления: журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2021

2 Вестник компьютерных и информационных технологий: журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2021

3 Информационные технологии: журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2021

5.4 Интернет-ресурсы

1 Интернет-университет информационных технологий. Комплекс бесплатных учебных курсов INTUIT.RU (версия 1.0). www.intuit.ru

2 Профессиональные стандарты в области информационных технологий. <http://www.apkit.ru/default.asp?artID=5573>

3 Портал аналитических и научных статей в области информационных технологий. www.citforum.ru/

4 <https://openedu.ru/course/ITMOUniversity/COMTEC/> - «Открытое образование»

5 <https://openedu.ru/course/ITMOUniversity/COMTEC/> - «Открытое образование», Каталог курсов, МООК: «Информатика для вузов»

6 <https://openedu.ru/course/spbstu/BIC/> - «Открытое образование», Каталог курсов, MOOK: «Основы информационной культуры»

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Операционная система Windows;
- Интегрированный пакет Microsoft Office.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой, с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.